

PÉRIODE D'ACCRÉDITATION : 2016 / 2021

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

---

# SYLLABUS LICENCE

## Mention Mathématiques

### L3 statistiques et informatique décisionnelle

---

<http://www.fsi.univ-tlse3.fr/>  
<http://departement-math.univ-tlse3.fr/licence-mention-mathematiques-620675.kjsp>

2017 / 2018

4 JUIN 2018

# SOMMAIRE

---

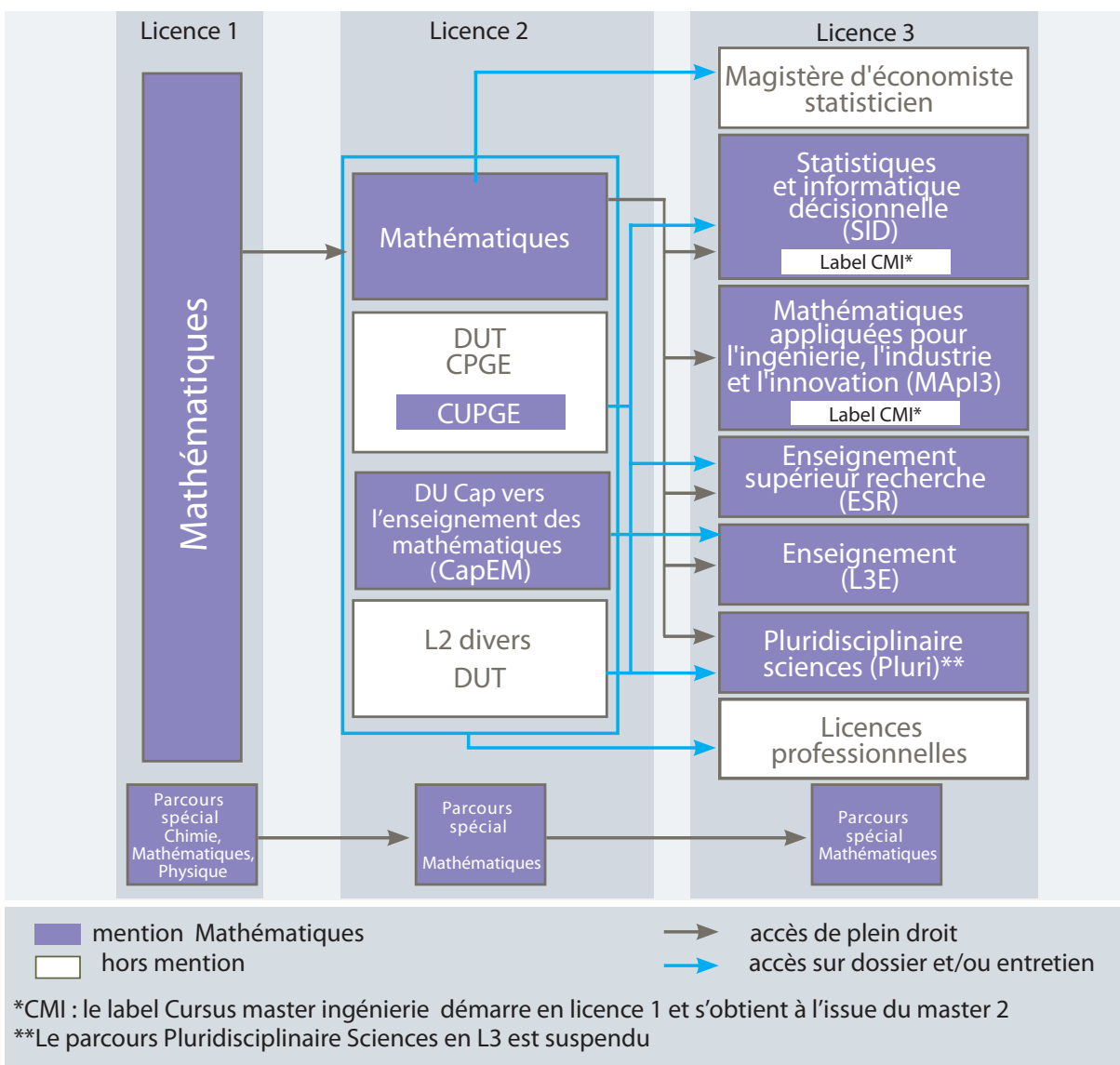
SCHÉMA GÉNÉRAL . . . . .	3
SCHÉMA MENTION . . . . .	4
SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER . . . . .	5
PRÉSENTATION . . . . .	6
PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS . . . . .	6
Mention Mathématiques . . . . .	6
Parcours . . . . .	6
PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L3 statistiques et informatique décisionnelle . . . . .	6
RUBRIQUE CONTACTS . . . . .	7
CONTACTS PARCOURS . . . . .	7
CONTACTS MENTION . . . . .	7
CONTACTS DÉPARTEMENT : FSI.Math . . . . .	7
Tableau Synthétique des UE de la formation . . . . .	8
LISTE DES UE . . . . .	11
GLOSSAIRE . . . . .	35
TERMES GÉNÉRAUX . . . . .	35
TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES . . . . .	35
TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS . . . . .	35

# SCHÉMA GÉNÉRAL

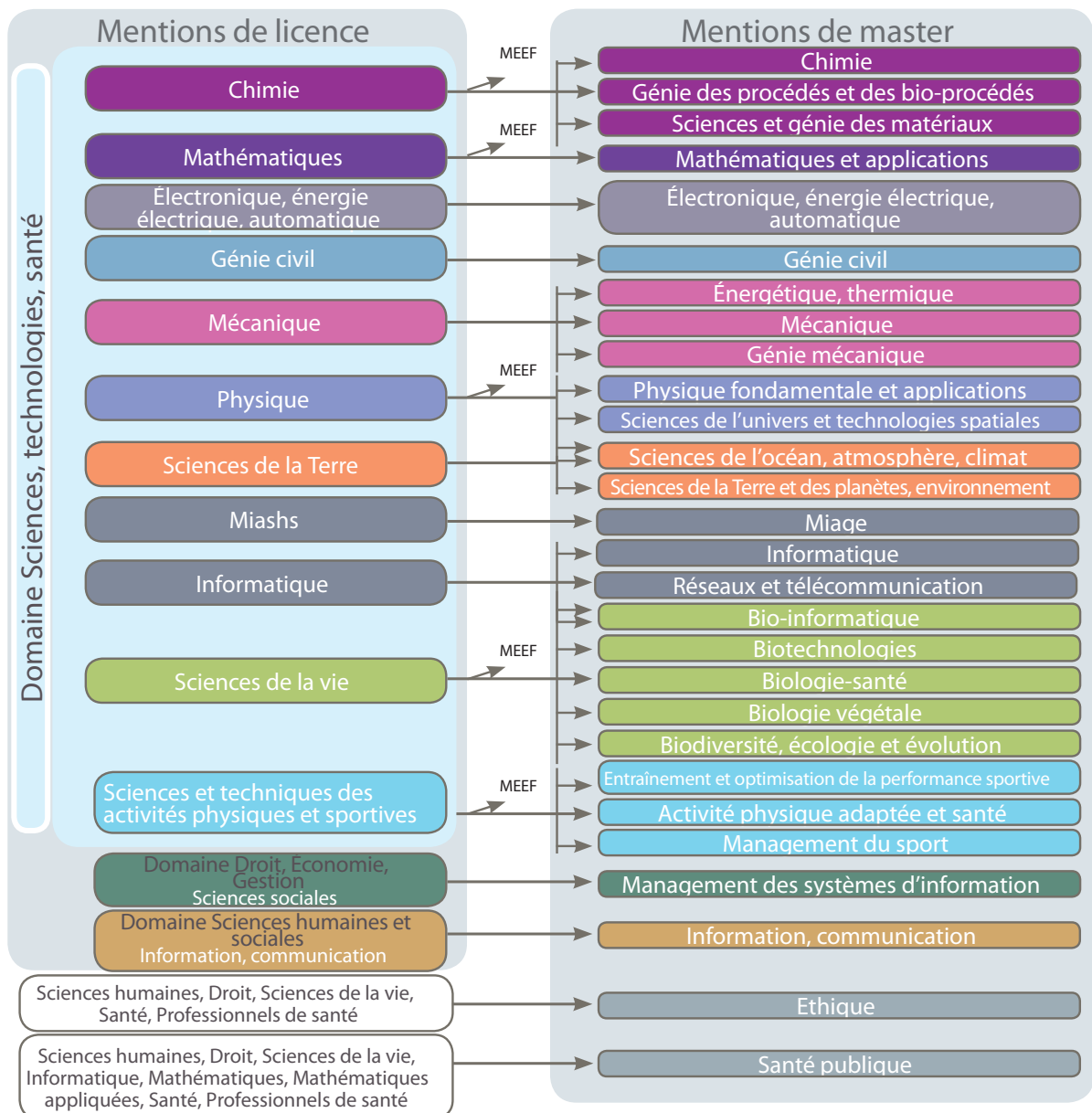


Les couleurs figurent la cohérence des disciplines entre elles.  
 \*inclut le cursus BioMip et la Prépa Agro-Véto.

# SCHÉMA MENTION



# SCHÉMA ARTICULATION LICENCE MASTER



MEEF : cf. page 10, Projet métiers de l'enseignement

# PRÉSENTATION

---

## PRÉSENTATION DE LA MENTION ET DU PARCOURS

### MENTION MATHÉMATIQUES

La licence de mathématiques fournit aux étudiants des connaissances et une pratique des mathématiques leur permettant de s'intégrer à la vie professionnelle, en général après des études en master.

La première année (L1) fournit une formation scientifique pluridisciplinaire en mathématiques, physique et chimie, avec un peu d'informatique. La deuxième année (L2) se concentre sur la culture mathématique de base. En troisième année (L3), on doit choisir entre les parcours correspondant aux grands types de débouchés : ingénierie mathématique, enseignement, recherche & innovation.

Différentes possibilités sont offertes aux étudiants, dont certaines impliquent un choix dès la première année : le parcours CUPGE prépare les étudiants à entrer sur dossier dans des écoles d'ingénieurs. Le Parcours Spécial est axé sur la formation par la recherche. Les étudiants se destinant à des L3 d'ingénierie peuvent demander le label Cursus Master Ingénierie (CMI), qui impose certaines obligations dès la première année. Enfin les départements de mathématique et d'informatique proposent un dispositif permettant de valider simultanément une licence de mathématiques et une licence d'informatique.

### PARCOURS

Le parcours SID-Big data (Statistique et Informatique Décisionnelle), labellisé CMI (Cursus de Master en Ingénierie) est une formation résolument tournée vers les métiers de l'ingénierie des données, qui en aborde tous les aspects : de la collecte à l'exploitation statistique et au machine learning en passant par le stockage et la gestion de bases de données massives et distribuées de type big data.

Il permet d'acquérir une double compétence en Statistique et en Informatique décisionnelle, complétée par une connaissance de l'entreprise et une pratique professionnelle acquise au travers des projets et de plusieurs stages. Cette double compétence, encore insuffisamment courante en France, est très appréciée sur le marché de l'emploi. Les débouchés de la formation SID-Big Data (Licence et Master) se trouvent dans tous les secteurs où la mise en place, l'administration, l'exploitation et la valorisation de l'information sont primordiales pour la prise de décision.

## PRÉSENTATION DE L'ANNÉE DE L3 STATISTIQUES ET INFORMATIQUE DÉCISIONNELLE

L'objectif de la licence est d'acquérir et de maîtriser les concepts fondamentaux en Mathématiques/Statistique et Informatique/Base de données nécessaires à l'orientation vers le Master SID-Big data. Pour répondre à ces objectifs, les étudiants de L3 SID suivent, principalement, des enseignements d'algèbre et analyse, de statistique descriptive et Inférentielle, et de modélisation linéaire pour la partie Mathématiques/Statistique, et de concepts fondamentaux de BD, programmation et génie logiciel pour le côté informatique.

Au cours de cette 3ème année de licence, en parallèle des enseignements classiques (cours, TD et TP), de nombreux projets sont mis en place, aussi bien en informatique et bases de données, qu'en statistique. De plus, un stage de 2-3 mois est obligatoire au 2nd semestre.

# RUBRIQUE CONTACTS

---

## CONTACTS PARCOURS

### RESPONSABLE L3 STATISTIQUES ET INFORMATIQUE DÉCISIONNELLE

CHOUQUET Cécile

Email : [cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr](mailto:cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05.61.55.69.84

GERCHINOVITZ Sebastien

Email : [sebastien.gerchinovitz@math.univ-toulouse.fr](mailto:sebastien.gerchinovitz@math.univ-toulouse.fr)

SERRURIER Mathieu

Email : [Mathieu.Serrurier@irit.fr](mailto:Mathieu.Serrurier@irit.fr)

### SECRÉTAIRE PÉDAGOGIQUE

NICOLAS Clement

Email : [clement.nicolas2@univ-tlse3.fr](mailto:clement.nicolas2@univ-tlse3.fr)

## CONTACTS MENTION

### RESPONSABLE DE MENTION MATHÉMATIQUES

THOMAS Pascal

Email : [pascal.thomas@math.univ-toulouse.fr](mailto:pascal.thomas@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : +33(0)5 61 55 62 23

## CONTACTS DÉPARTEMENT: FSI.MATH

### DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT

GARIVIER Aurélien

Email :

### SECRETARIAT DU DÉPARTEMENT

RODRIGUES Manuella

Email :

Téléphone : 05 61 55 73 54

Université Paul Sabatier

1TP1, bureau B13

118 route de Narbonne

31062 TOULOUSE cedex 9

# TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UE DE LA FORMATION

8

page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne
<b>Premier semestre</b>										
12	ELMAB5AM	ALGÈBRE LINÉAIRE	3	O	12	18				
13	ELMAB5BM	ANALYSE ET MODÉLISATION MATHÉMATIQUE	3	O	12	12	6			
14	ELMAB5CM	PROBABILITÉS	3	O	12	18				
15	ELMAB5DM	STATISTIQUE EXPLORATOIRE	3	O	12	9	9			
16	ELMAB5EM	CONCEPTS FONDAMENTAUX DES BASES DE DONNÉES	3	O	12	18				
17	ELMAB5FM	LANGAGES DE REQUÊTES	3	O	12	8	14			
18	ELMAB5GM	ALGORITHMIQUE, PROGRAMMATION, UNIX	3	O	12	6	12			
19	ELMAB5HM	PROGRAMMATION OBJET	3	O	12	6	12			
	ELMAB5IM	DÉVELOPPEMENT LOGICIEL ET CULTURE D'ENTREPRISE	3	O						
20	ELMAB5I1	Culture d'entreprise			4	6				
21	ELMAB5I2	Processus de développement			8	12				
22	ELMAB5VM	ANGLAIS	3	O		24				
<b>Second semestre</b>										
	ELMAB6CM	RECHERCHE D'INFORMATION ET TECHNIQUES DE COMMUNICATION	3	O						
25	ELMAB6C1	Techniques de communication			4	6				
26	ELMAB6C2	Bases de la recherche d'information textuelle			8	12				
23	ELMAB6AM	MODÈLE LINÉAIRE ET PLANS D'EXPÉRIENCES	3	O	12	9	9			
24	ELMAB6BM	STATISTIQUE INFÉRENTIELLE	3	O	12	9	9			
27	ELMAB6DM	INTRODUCTION AU MACHINE LEARNING	3	O	12	9	9			
28	ELMAB6EM	ÉVALUATION ET OPTIMISATION DE REQUÊTES	3	O	12	18				
29	ELMAB6FM	PROJET	3	O				100		
<b>Choisir 1 UE parmi les 2 UE suivantes :</b>										
30	ELMAB6GM	STAGE EN ENTREPRISE	9	O					3	
31	ELMAB6HM	STAGE EN ENTREPRISE	9	O					3	



page	Code	Intitulé UE	ECTS	Obligatoire Facultatif	Cours	TD	TP	Projet	Stage	Projet ne
34	ELMAB6VM	ANGLAIS	3	O		24				
32	ELMAB6TM	STAGE FACULTATIF	3	F					0,5	
33	ELMAB6UM	ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN	3	F				25		25



---

## LISTE DES UE

---

<b>UE</b>	<b>ALGÈBRE LINÉAIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5AM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHHAIBI Reda

Email : [reda.chhaibi@math.univ-toulouse.fr](mailto:reda.chhaibi@math.univ-toulouse.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Éléments d'algèbre linéaire indispensable en analyse de données multi-factorielles : manipulation des matrices et des vecteurs, diagonalisation d'une matrice carrée (quand c'est possible).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Espaces vectoriels réels : définition de vecteur et des opérations sur les vecteurs, de combinaison linéaire, de sous-espace, de base et de dimension d'un espace vectoriel.
2. Applications linéaires : définition d'application linéaire, de noyau, d'image, de rang. Matrice représentative et changements de base.
3. Valeurs et vecteurs propres : définition, polynôme caractéristique.
4. Diagonalisation : critères et techniques de diagonalisation.

### PRÉ-REQUIS

ensembles usuels de nombres, sommes et produits de nombres réels, raisonnement par récurrence

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Algèbre linéaire, S.Lipschutz, M.Lipson (ed : Schaum's)

<http://exo7.emath.fr/>

### MOTS-CLÉS

matrices, changements de bases, valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation, normes

<b>UE</b>	<b>ANALYSE ET MODÉLISATION MATHÉMATIQUE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5BM</b>	Cours : 12h , TD : 12h , TP : 6h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BACHOC François

Email : [francois.bachoc@gmail.com](mailto:francois.bachoc@gmail.com)

PAUWELS Edouard

Email : [edouard.pauwels@irit.fr](mailto:edouard.pauwels@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est double :

- donner les outils mathématiques indispensables en probabilités et statistiques (suites, séries, intégrales) ;
- initier les étudiants à la modélisation mathématique, en particulier pour les problèmes d'optimisation

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Modélisation de problèmes du quotidien (exemples concrets)
2. Coefficients binomiaux
3. Séries positives (géométrie, Riemann, exponentielle, théorème de comparaison)
4. Calcul intégral (changement de variables,  $\exp$ \*polynômes, intégrales impropres de fonctions positives)
5. Optimisation d'une fonction unimodale (méthode du nombre d'or)

### PRÉ-REQUIS

Ensembles usuels, signe somme, dérivées, intégration élémentaire (dont IPP), suites arithmétiques et géométriques, trigonométrie, raisonnement par récurrence

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Analyse 1re année : cours et exercices avec solutions, F. Liret et D. Martinais

<http://exo7.emath.fr/>

### MOTS-CLÉS

analyse, séries, intégrales, études de fonctions, optimisation, modélisation

<b>UE</b>	<b>PROBABILITÉS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5CM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GENDRE Xavier

Email : [xgendre@math.univ-toulouse.fr](mailto:xgendre@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05.61.55.76.44

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est de consolider des bases sûres en théorie des probabilités, tout en initiant les étudiants à la modélisation aléatoire. Les notions visées permettront ensuite d'aborder la statistique inférentielle et la modélisation probabiliste avancée.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction - Le cas équiprobable
2. Variables discrètes
3. Variables continues
4. Indépendance et conditionnement
5. Inégalités et convergence (Markov, Bienaymé-Tchebychev, LGN, TCL)

### PRÉ-REQUIS

raisonnement ensembliste, dénombrement (combinaisons, formule de Newton), limites usuelles, calculs de séries et d'intégrales usuelles

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Initiation aux probabilités (Sheldon Ross)

### MOTS-CLÉS

probabilités, variables aléatoires, indépendance, convergence, loi des grands nombres

<b>UE</b>	<b>STATISTIQUE EXPLORATOIRE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5DM</b>	Cours : 12h , TD : 9h , TP : 9h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PAUWELS Edouard

Email : [edouard.pauwels@irit.fr](mailto:edouard.pauwels@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce cours est d'assurer une bonne maîtrise de l'analyse multivariée via l'ACP dans des contextes de statistique exploratoire simples. Ce cours prépare les notions plus avancées qui seront vues en Master 1.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Moyenne et variance
2. Distribution des observations d'une variable
3. Observations de deux variables couplées
4. Observations de plusieurs variables couplées
5. Analyse en composantes principales

### PRÉ-REQUIS

manipulation des sommes, algèbre linéaire : produit matriciel, diagonalisation

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://wikistat.fr/>

### MOTS-CLÉS

analyse multivariée, analyse descriptive, analyse en composantes principales (ACP)

<b>UE</b>	<b>CONCEPTS FONDAMENTAUX DES BASES DE DONNÉES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5EM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

MORVAN Franck

Email : [morvan@irit.fr](mailto:morvan@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce cours est de présenter les concepts fondamentaux des bases de données relationnelles

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Introduction aux BD, élaboration du schéma conceptuel, conception du schéma logique, algèbre relationnelle : opérations de base et déduites, expression de l'algèbre relationnelle, introduction aux dépendances fonctionnelles

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

– Georges Gardarin - Bases de Données - EYROLLES

### MOTS-CLÉS

bases de données, systèmes de gestion de bases de données, algèbre relationnelle, dépendance fonctionnelle, normalisation



<b>UE</b>	<b>LANGAGES DE REQUÊTES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5FM</b>	Cours : 12h , TD : 8h , TP : 14h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LECHANI-TAMINE Lynda

Email : [Lynda.Tamine-Lechani@irit.fr](mailto:Lynda.Tamine-Lechani@irit.fr)

Téléphone : 0561533881

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Interroger une BD relationnelle
- Assurer l'intégrité d'une BD relationnelle
- Développer des applications BD

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Le langage d'interrogation SQL
  - 1.1 Interrogation simple
  - 1.2 Interrogation avec fonctions, groupements, opérateurs ensemblistes
  - 1.3 Interrogation avec différents types de jointures (relationnelle, procédurale)
2. Le langage de contrôle SQL
  - 2.1 Interrogation et mise à jour des vues
  - 2.2 Gestion des rôles
3. Le langage PL/SQL
  - 3.1 Eléments de base (structure de bloc, exceptions, structures de contrôle)
  - 3.2 Systèmes de déclencheurs et BD actives -Procédures, fonctions et paquetages

### PRÉ-REQUIS

- Concepts fondamentaux des BD
- Langage de définition et manipulation de données

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- SQL pour Oracle, C. Soutou, Eyrolles

### MOTS-CLÉS

SQL, PL/SQL, Déclencheur, vue, paquetage

<b>UE</b>	<b>ALGORITHMIQUE, PROGRAMMATION, UNIX</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5GM</b>	Cours : 12h , TD : 6h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PELLEGRINI Thomas

Email : [thomas.pellegrini@irit.fr](mailto:thomas.pellegrini@irit.fr)

Téléphone : 05 61 55 68 86

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

- Permettre aux étudiants de connaître et manipuler les systèmes unix.
- Connaître les principales structures de données pour stocker des données.
- Initiation à l'algorithmique et à la programmation impérative pour résoudre un problème.
- Intégrer l'équation : programmes = algorithmes + structures de données

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction aux systèmes UNIX : organisation d'un système, commandes et scripts shell bash
2. Notions de base d'algorithmique : rôle des algorithmes en informatique, méthode diviser pour régner, algorithmes de tri, structures de données élémentaires (types élémentaires, piles, files, listes chaînées, arbres), notions d'analyse d'algorithmes (notation asymptotique, complexité)
3. Programmation impérative : définition, implémentation pratique de structures de données et d'algorithmes

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Algorithmique, cours, exercices et problèmes, Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, Dunod, 3e édition, 2010
- Algorithms, 4th Edition by Robert Sedgwick and Kevin Wayne, Addison-Wesley Professional, 2011

### MOTS-CLÉS

Algorithmique, structures de données, programmation impérative, système Unix, scripts shell

<b>UE</b>	<b>PROGRAMMATION OBJET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5HM</b>	Cours : 12h , TD : 6h , TP : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHAUDET Christelle

Email : [Christelle.Chaudet@irit.fr](mailto:Christelle.Chaudet@irit.fr)

Téléphone : (poste) 84.56

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

S'approprier les concepts de la programmation orientée objet et leur mise en oeuvre dans le langage Java.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Introduction au langage Java :
  - 1.1 Structure d'une application, plateforme d'exécution, outils de développement,
  - 1.2 Syntaxe : types de bases, tableaux, chaînes,
  - 1.3 Affectation, structures de boucles, structures conditionnelles.
2. Introduction aux concepts objets :
  - 2.1 Objet, classe, interface, méthodes
  - 2.2 Encapsulation, visibilité, interactions entre objets
  - 2.3 Mise en œuvre en Java.
3. Concepts avancés :
  - 3.1 Héritage,
  - 3.2 Classes abstraites et interfaces
  - 3.3 Notion de polymorphisme
  - 3.4 Mise en œuvre Java

### PRÉ-REQUIS

Algorithmique

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

– Programmer en Java (Claude Delannoy, Eyrolles, 2014)

### MOTS-CLÉS

classes, objets, méthodes, encapsulation, héritage, polymorphisme, interface, Java

<b>UE</b>	<b>DÉVELOPPEMENT LOGICIEL ET CULTURE D'ENTREPRISE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Culture d'entreprise		
<b>ELMAB511</b>	Cours : 4h , TD : 6h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAHSOUN Wahiba  
 Email : [wbahsoun@irit.fr](mailto:wbahsoun@irit.fr)

Téléphone : 05 61 55 69 45

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Ce cours présente la définition et les différentes composantes de la culture d'entreprise : un ensemble de valeurs partagées par les membres d'une entreprise, se manifestant par des symboles, des rites, des mythes, des tabous, des habitudes de travail. Il aborde ensuite l'évolution de la culture d'entreprise en tant que variable d'action pour le management. Puis sont présentés les fonctions, les enjeux et les limites de la culture d'entreprise.

### MOTS-CLÉS

culture d'entreprise

<b>UE</b>	<b>DÉVELOPPEMENT LOGICIEL ET CULTURE D'ENTREPRISE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Processus de développement		
<b>ELMAB512</b>	Cours : 8h , TD : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

BAHSOUN Wahiba

Email : [wbahsoun@irit.fr](mailto:wbahsoun@irit.fr)

Téléphone : 05 61 55 69 45

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est de présenter les Modèles de développement les plus utilisés aussi bien dans un contexte Industriel que de Recherche et Développement.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Concepts fondamentaux des Modelés de developpements (Cycle de vie, Modèle itératif, incrémental...)
2. Système Qualité : Normalisation, Techniques d'Assurance et Contrôle Qualité.
3. Approfondissement des concepts vus à travers la méthode Scrum (Product Backlog, Sprint Backlog...)
4. Modèle iteratif, Notions de livrables (SCRUM), Java

### MOTS-CLÉS

cycle de vie logiciel, Normes, assurance, contrôle qualité, scrum

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>1<sup>er</sup> semestre</b>
<b>ELMAB5VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : [leena.jasani@wanadoo.fr](mailto:leena.jasani@wanadoo.fr)

Téléphone : 65.29

KHADAROO Rashard

Email : [rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr](mailto:rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561558752

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANGue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pratique des quatre compétences linguistiques.

- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe

### PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu).

### MOTS-CLÉS

Langue scientifique et technique, langue à objectif professionnel, techniques de communication.

<b>UE</b>	<b>MODÈLE LINÉAIRE ET PLANS D'EXPÉRIENCES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6AM</b>	Cours : 12h , TD : 9h , TP : 9h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

CHOUQUET Cécile

Email : [cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr](mailto:cecile.chouquet@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 05.61.55.69.84

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce cours est de s'assurer de la bonne maîtrise du modèle linéaire gaussien en statistique inférentielle, ainsi que des bases de la théorie des plans d'expérience dans les modèles linéaires.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Modélisation de la dépendance statistique
2. Le modèle linéaire simple général et gaussien
3. Modèle linéaire : théorie et pratique
4. Plans d'expériences dans le modèle linéaire

### PRÉ-REQUIS

statistique inférentielle de base : notion d'estimateur, d'intervalle de confiance, de test. Exemples usuels (modèle gaussien, de Bernoulli)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://wikistat.fr>

Le modèle linéaire par l'exemple - 2e éd. - Régression, analyse de la variance et plans d'expérience. Jean-Marc Azaïs et Jean-Marc Bardet

### MOTS-CLÉS

estimation, moindres carrés, modèle linéaire gaussien, plans d'expérience

<b>UE</b>	<b>STATISTIQUE INFÉRENTIELLE</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6BM</b>	Cours : 12h , TD : 9h , TP : 9h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

DUPUIS Jérôme

Email : [jerome.dupuis@math.univ-toulouse.fr](mailto:jerome.dupuis@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : (poste) 6984

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Le but de ce cours est de consolider la maîtrise à la fois théorique et opérationnelle des notions de statistiques inférentielles de base (on se limitera en particulier au cadre iid), indispensables pour l'étude des modèles statistiques avancés, et en particulier les notions d'intervalles de confiance et de tests.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Le modèle statistique
2. Estimation
3. Intervalles de confiance
4. La problématique d'un test paramétrique
5. Les tests paramétriques classiques (z-test, t-test, f-test)
6. Quelques tests non paramétriques (chi2 d'adéquation ou d'indépendance, tests de rangs)

### PRÉ-REQUIS

variables aléatoires discrètes et continues, convergence en probabilité et en loi, loi des grands nombres, théorème central limite

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

<http://wikistat.fr>

### MOTS-CLÉS

estimateurs, maximum de vraisemblance, intervalles de confiance, tests



<b>UE</b>	<b>RECHERCHE D'INFORMATION ET TECHNIQUES DE COMMUNICATION</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Techniques de communication		
<b>ELMAB6C1</b>	Cours : 4h , TD : 6h		

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Ce cours est vise à apprendre aux étudiants les techniques de communication à l'oral dans le monde du travail.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Nous abordons les points suivants :

- Apprendre à se définir et à mettre en évidence ses atouts en vue de la rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation.
- Qu'est-ce que le monde du travail? Savoir, savoir-faire, savoir-être. Valeurs, compétences, qualités. Organigramme.
- Le Curriculum Vitae : ce qu'il faut faire / les erreurs à éviter ;
- La lettre de motivation.

Chaque point est illustré par des travaux dirigés où les étudiants prennent tour à tour un rôle actif et un rôle critique.

### MOTS-CLÉS

bilan de compétences, CV, lettre de motivation

<b>UE</b>	<b>RECHERCHE D'INFORMATION ET TECHNIQUES DE COMMUNICATION</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>Sous UE</b>	Bases de la recherche d'information textuelle		
<b>ELMAB6C2</b>	Cours : 8h , TD : 12h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

LECHANI-TAMINE Lynda

Email : [Lynda.Tamine-Lechani@irit.fr](mailto:Lynda.Tamine-Lechani@irit.fr)

Téléphone : 0561533881

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Présenter les bases méthodologiques pour la conception et l'évaluation des performances d'un système de recherche d'information

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Notions de base
  - 1.1 Concepts de base
  - 1.2 Principe d'indexation de textes
  - 1.3 Schémas de pondération des mots
2. Les principaux modèles d'accès à l'information
  - 2.1 Le modèle booléen, booléen étendu
  - 2.2 Le modèle vectoriel (famille de modèles)
  - 2.3 Le modèle probabiliste
  - 2.4 Le modèle de langue
3. Evaluation des performances d'un système de recherche d'information
  - 3.1 Principes de l'évaluation
  - 3.2 Campagnes d'évaluation en RI

### PRÉ-REQUIS

Éléments de base de la théorie des probabilités

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Recherche d'information : applications modèles et algorithmes, M. Amini et E. Gaussier, Eyrolles

### MOTS-CLÉS

Document, requête, index, pertinence

<b>UE</b>	<b>INTRODUCTION AU MACHINE LEARNING</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6DM</b>	Cours : 12h , TD : 9h , TP : 9h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GAMBOA Fabrice

Email : [fabrice.gamboa@math.univ-toulouse.fr](mailto:fabrice.gamboa@math.univ-toulouse.fr)

Téléphone : 0561557276

SERRURIER Mathieu

Email : [Mathieu.Serrurier@irit.fr](mailto:Mathieu.Serrurier@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants à la théorie et à la pratique de l'apprentissage statistique (machine learning). L'accent est mis surtout sur les enjeux et les méthodes élémentaires; les algorithmes nécessitant des outils mathématiques avancés seront vus ultérieurement.

Les TP auront pour but de tester différents algorithmes sur des problèmes simples d'apprentissage à partir de logiciels dédiés (Weka, Orange, ...) et d'implémenter certains des algorithmes vus en cours (en Python et en R).

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. présentation des enjeux et des principaux problèmes
2. apprentissage de règles
3. algorithmes élémentaires de classification
  - supervisée : CART, plus proches voisins
  - non supervisée : K-means, classification hiérarchique ascendante
4. évaluation d'un algorithme, courbe ROC
5. méthodes de calibration : échantillon de test, validation croisée
6. outils et workflow

### PRÉ-REQUIS

notions élémentaires de probabilités et de statistiques, programmation python

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Hastie, Tibshirani, and Friedman's : The Elements of Statistical Learning

Antoine Cornuéjols and Laurent Miclet : Apprentissage artificiel - Concepts et algorithmes

### MOTS-CLÉS

apprentissage statistique, machine learning, apprentissage supervisé et non-supervisé, classification, régression, validation croisée

<b>UE</b>	<b>ÉVALUATION ET OPTIMISATION DE REQUÊTES</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6EM</b>	Cours : 12h , TD : 18h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

HAMEURLAIN Abdelkader  
 Email : [hameurlain@irit.fr](mailto:hameurlain@irit.fr)

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

L'objectif de ce cours est d'introduire les méthodes d'optimisation de requêtes relationnelles décisionnelles

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

1. Compilation de requêtes relationnelles RR
2. Problématique de l'optimisation de RR
3. Méthodes d'implémentation efficace des opérateurs relationnels
4. Restructuration des arbres algébriques
5. Stratégies d'optimisation physique : Énumératives et Aléatoires
6. Mécanismes des vues relationnelles

### PRÉ-REQUIS

Fondamentaux des BD et systèmes relationnels

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Systèmes de BD : des techniques d'implantation à la conception de schémas Mokfrane Bouzeghoub et al. Ed. Eyrolles
- BD et systèmes relationnels, Claude Delobel et Michel Adiba ; Ed. Dunod

### MOTS-CLÉS

BD relationnelles, stratégies d'optimisation, vues relationnelles

<b>UE</b>	<b>PROJET</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6FM</b>	Projet : 100h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

PINEL-SAUVAGNAT Karen

Email : [Karen.Sauvagnat@irit.fr](mailto:Karen.Sauvagnat@irit.fr)

Téléphone : 05 61 55 63 22

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Apprendre la programmation web et la manipulation de données sur le Web, en manipulant des données stockées dans une base de données et/ou des fichiers.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Bureau d'étude visant à la réalisation d'un site web "utile" s'appuyant sur une base de données. L'UE contient une part d'auto-formation, où les étudiants devront utiliser (de façon dirigée) des technologies non présentées en cours. Le site web reposera également sur un SGBD différent de ceux connus jusqu'alors, afin de permettre aux étudiants de manipuler des outils dont ils connaissent les concepts de base, mais pas les détails de fonctionnement.

### PRÉ-REQUIS

SQL (module Langages de Requêtes), programmation objet

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Programmer avec MySQL : SQL - Transactions - PHP - Java - Optimisations, Christian Sautou, Eyrolles, 2015
- PHP Web Services : APIs for the Modern Web, Lorna Jane Mitchell, O'Reilly, 2015

### MOTS-CLÉS

MySQL, PHP, Jquery, JSON, XML

<b>UE</b>	<b>STAGE EN ENTREPRISE</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6GM</b>	Stage : 3 mois minimum		

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Stage de 2 à 4 mois dans une entreprise ou dans une unité de recherche. Le stage est encadré par un enseignant universitaire et un acteur de l'unité d'accueil du stage. A l'issue du stage, l'étudiant remet un rapport et soutient son projet devant un jury composé d'enseignants universitaires et d'industriels.

### MOTS-CLÉS

stage, entreprise

<b>UE</b>	<b>STAGE EN ENTREPRISE</b>	<b>9 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6HM</b>	Stage : 3 mois minimum		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

GERCHINOVITZ Sebastien

Email : [sebastien.gerchinovitz@math.univ-toulouse.fr](mailto:sebastien.gerchinovitz@math.univ-toulouse.fr)

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Stage de 2 à 3 mois dans une entreprise ou dans une unité de recherche. Le stage est encadré par un enseignant universitaire et un acteur de l'unité d'accueil du stage. A l'issue du stage, l'étudiant remet un rapport et soutient son projet devant un jury composé d'enseignants universitaires et d'industriels.

### MOTS-CLÉS

stage, entreprise

<b>UE</b>	<b>STAGE FACULTATIF</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6TM</b>	Stage : 0,5 mois minimum		



<b>UE</b>	<b>ENGAGEMENT SOCIAL ET CITOYEN</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6UM</b>	Projet : 25h , Projet ne : 25h		

<b>UE</b>	<b>ANGLAIS</b>	<b>3 ECTS</b>	<b>2<sup>nd</sup> semestre</b>
<b>ELMAB6VM</b>	TD : 24h		

### ENSEIGNANT(E) RESPONSABLE

JASANI Isabelle

Email : [leena.jasani@wanadoo.fr](mailto:leena.jasani@wanadoo.fr)

Téléphone : 65.29

KHADAROO Rashard

Email : [rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr](mailto:rashard.khadaroo@univ-tlse3.fr)

Téléphone : 0561558752

### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

Langue dans le secteur LANSAD : LANGue pour Spécialistes d'Autres Disciplines.

- Maîtriser au moins une langue étrangère et ses techniques d'expression en vue d'atteindre le niveau européen B2.
- consolider et approfondir les connaissances grammaticales et lexicales ;
- développer des compétences linguistiques et transversales permettant aux étudiants scientifiques de communiquer avec aisance dans les situations professionnelles et quotidiennes, de poursuivre des études scientifiques, d'obtenir un stage et un emploi, de faire face aux situations quotidiennes lors de voyages ou de séjours ;
- favoriser l'autonomie.

### DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DES ENSEIGNEMENTS

Pratique des quatre compétences linguistiques.

- Compréhension de textes et documents oraux scientifiques. Repérage des caractéristiques de l'écrit et de l'oral, style et registre ;
- Pratique de la prise de parole en public sur un sujet spécialisé : faire une présentation professionnelle, donner un point de vue personnel, commenter et participer à une conversation sur des sujets d'actualité ou scientifiques ;
- Développement des compétences transversales : techniques d'analyse et de synthèse de documents spécialisés, stratégies de communication, prise de risque, esprit critique, autonomie, esprit d'équipe.

### PRÉ-REQUIS

Les débutants dans la langue cible sont invités à suivre le cours « grands-débutants » en complément du cours classique.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[howjsay.com](http://howjsay.com), [granddictionnaire.com](http://granddictionnaire.com), [linguee.fr](http://linguee.fr), [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu).

### MOTS-CLÉS

Langue scientifique et technique, langue à objectif professionnel, techniques de communication.

# GLOSSAIRE

---

## TERMES GÉNÉRAUX

### DÉPARTEMENT

Les départements d'enseignement sont des structures d'animation pédagogique internes aux composantes (ou facultés) qui regroupent les enseignants intervenant dans une ou plusieurs mentions

### UE : UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

Unité d'Enseignement. Un semestre est découpé en unités d'enseignement qui peuvent être obligatoire, optionnelle (choix à faire) ou facultative (UE en plus). Une UE représente un ensemble cohérent d'enseignements auquel est associé des ECTS.

### ECTS : EUROPEAN CREDITS TRANSFER SYSTEM

Les ECTS sont destinés à constituer l'unité de mesure commune des formations universitaires de Licence et de Master dans l'espace européen depuis sa création en 1989. Chaque UE obtenue est ainsi affectée d'un certain nombre d'ECTS (en général 30 par semestre d'enseignement). Le nombre d'ECTS est fonction de la charge globale de travail (CM, TD, TP, etc.) y compris le travail personnel. Le système des ECTS vise à faciliter la mobilité et la reconnaissance des diplômes en Europe.

## TERMES ASSOCIÉS AUX DIPLOMES

Les diplômes sont déclinés en domaines, mentions et parcours.

### DOMAINE

Le domaine correspond à un ensemble de formations relevant d'un champ disciplinaire ou professionnel commun. La plupart de nos formations relèvent du domaine Sciences, Technologies, Santé.

### MENTION

La mention correspond à un champ disciplinaire. Elle comprend, en général, plusieurs parcours.

### PARCOURS

Le parcours constitue une spécialisation particulière d'un champ disciplinaire choisie par l'étudiant au cours de son cursus.

## TERMES ASSOCIÉS AUX ENSEIGNEMENTS

### CM : COURS MAGISTRAL(AUX)

Cours dispensé en général devant un grand nombre d'étudiants (par exemple, une promotion entière), dans de grandes salles ou des amphis. Au-delà de l'importance du nombre d'étudiants, ce qui caractérise le cours magistral, est qu'il est le fait d'un enseignant qui en définit lui-même les structures et les modalités. Même si ses contenus font l'objet de concertations entre l'enseignant, l'équipe pédagogique, chaque cours magistral porte la marque de l'enseignant qui le dispense.

## TD : TRAVAUX DIRIGÉS

Ce sont des séances de travail en groupes restreints (de 25 à 40 étudiants selon les composantes), animés par des enseignants. Ils illustrent les cours magistraux et permettent d'approfondir les éléments apportés par ces derniers.

## TP : TRAVAUX PRATIQUES

Méthode d'enseignement permettant de mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant les CM et les TD. Généralement, cette mise en pratique se réalise au travers d'expérimentations. En règle générale, les groupes de TP sont constitués des 16 à 20 étudiants. Certains travaux pratiques peuvent être partiellement encadrés voire pas du tout. A contrario, certains TP, du fait de leur dangerosité, sont très encadrés (jusqu'à 1 enseignant pour quatre étudiants).

## PROJET OU BUREAU D'ÉTUDE

Le projet est une mise en pratique en autonomie ou en semi-autonomie des connaissances acquises. Il permet de vérifier l'acquisition des compétences.

## TERRAIN

Le terrain est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises en dehors de l'université.

## STAGE

Le stage est une mise en pratique encadrée des connaissances acquises dans une entreprise ou un laboratoire de recherche. Il fait l'objet d'une législation très précise impliquant, en particulier, la nécessité d'une convention pour chaque stagiaire entre la structure d'accueil et l'université.



